माइकल फैराडे

क्रांतिकारी विदयुत आविष्कारक

ब्रायन

माइकल फैराडे

क्रन्तिकारी विद्‌युत आविष्कारक

परिचय

क्या आप विद्युत के बिना दुनिया की कल्पना कर सकते हैं? बिजली से हमें रोशनी मिलती है, पंखे चलते हैं, घर गर्म रहता है, हम खाना पकाते हैं, हमारी कार स्टार्ट होती है और हमारे टेलीविज़न एवं कंप्यूटर चलते हैं.

जब माइकल फैराडे का जन्म हुआ तो आज जैसी बिजली (विद्युत) उपलब्ध नहीं थी. एक कंघा कागज़ के टुकड़े को कैसे आकर्षित करता है? आकाश में चमकती बिजली से कैसे आग लगती है? उस समय लोग इस प्रकार के प्रश्नों पर अचरज करते थे. उस समय आविष्कारक ऐसी मशीने बनाते थे जिनसे चिंगारियां निकलती थीं और लोगों को झटके लगते थे. चिंगारी निकलने वाली चीज़ें हमेशा रहस्यमय होती हैं. पर उस समय वे किसी के कुछ काम की नहीं थीं. पर उसके बाद फैराडे आया. उसने लोगों को बिजली पैदा करना और उससे चलने वाली मशीनें बनाना सिखाया. फैराडे ने बटन दबाकर एक नए आधुनिक युग की शुरुआत की.

आकर्षण क्या है?

माइकल फैराडे का जन्म 22 सितम्बर 1791 को हुआ. वो मार्गरेट और जेम्स फैराडे का तीसरा बच्चा था. जेम्स फैराडे पेशे से लोहार थे. जब माइकल का जन्म हुआ उसी साल जेम्स फैराडे काम की तलाश में उत्तरी इंग्लैंड से लन्दन गए. धार्मिक फैराडे परिवार, हर रविवार चर्च जाता था. गरीब होने के बावजूद वे माइकल को स्कूल भेजने के लिए हर हफ्ते कुछ पैसे खर्च करते थे.

13 साल की उम्र में माइकल ने काम करना शुरू किया. उसे ऑक्सफ़ोर्ड स्ट्रीट में एक जिल्दसाज़ के पास नौकरी मिली. उसका मालिक जॉर्ज रिएबु उसे छोटे-मोटे कामों के लिए बाहर भेजता था. उससे माइकल शहर को अच्छी तरह देख-समझ पाया. मिस्टर रिएबु जल्दी ही माइकल की होशियारी को भांप गए. माइकल, किताबें सिलते हुए उन्हें पढ़ता भी था. माइकल को विज्ञान और आविष्कारों के बारे में पढ़ने में बेहद मज़ा आता था. उसने एक इनसाइक्लोपीडिया में विद्युत के बारे में पढ़ा और उससे उसकी कल्पनाशक्ति में चिंगारी लगी!

कुछ मछलियाँ बिजली का झटका देती हैं! विद्युत-ईल और विद्युत-रे के शरीर में विशेष सेल होते हैं. उनमें इतनी विद्युत पैदा होती है जिससे छोटी मछली अचेत हो जाए और बड़ी मछली डर जाए.

कुछ पदार्थों को आपस में रगड़ने से उनमें आकर्षण पैदा होता है...

छिपा हुआ विज्ञान

रहस्यमय आकर्षण

2000 साल पहले प्राचीन यूनानियों ने पंखों को एम्बर से चिपकते देखा था. ग्रीक में एम्बर को "इलेक्ट्रान" कहते हैं. तब वैज्ञानिकों को पता है कि एम्बर को कपड़े से रगड़ने से "स्थिर विद्युत" पैदा होती है.

तेज़ी से बालों में कंघा करने से घर्षण पैदा होता है. तब बाल के इलेक्ट्रान कंघे में चले जाते हैं. जब कंघे में प्रोटोन से इलेक्ट्रान की संख्या ज्यादा हो जाती है तो उस पर नेगेटिव चार्ज आ जाता है. पर अब बालों में इलेक्ट्रान से ज्यादा प्रोटोन होते हैं इसलिए बाल पर पॉजिटिव चार्ज होता है. पॉजिटिव चार्ज, नेगेटिव को आकर्षित करता है और बाल कंघे से चिपकने लगते हैं.

उसने सब कुछ पढ़ा

फैराडे नियमित रूप से विज्ञान के लेक्चर सुनने जाता था. वहां उसकी दोस्ती अन्य युवाओं से हुई जो खुद नई चीज़ें सीखना चाहते थे. उस समय लोगों में विज्ञान के प्रति अपार उत्साह था. एक दिन फैराडे को हम्फ्रेरी डेवी का लेक्चर सुनने का मौका मिला. भाषण में "स्पेशल इफ़ेक्ट" का ज़िक्र था – "मॉडल ज्वालामुखी" "रंगीन धुंआ' और "लाफिंग-गैस" (नाइट्रस ऑक्साइड) सूंघकर लोग हंसते-हँसते लोटपोट हुए. फैराडे ने उस लेक्चर के नोट्स और चित्र बनाए और उन्हें डेवी को भेजा. उसने एक नौकरी भी मांगी. अक्टूबर 1812 में एक प्रयोग के दौरान डेवी मरते-मरते बचे! अब उन्हें एक असिस्टेंट की ज़रुरत थी.

फैराडे ने सारी ज़िन्दगी नोट्स लिखे और चित्र बनाए. उसे लगता था कि विज्ञान में प्रयोगों से अधिकतर प्रश्नों का उत्तर मिल सकता था.

मैरी शेली की कहानी *फ्रंकेसटाइन* (1818) में एक वैज्ञानिक विद्युत का उपयोग कर एक मानव निर्मित दैत्य में, जान फूंकता है. इसलिए लोगों को तारों और बैटरी के करतबों में बड़ा अचरज होता है.

1771 में लुइगी गैलवानी ने जब मरे मेंढक के पैरों को दो अलग-अलग धातुओं से छुआ तो वो झटके से हिलने लगे. क्यों? उत्तर था बिजली का करंट.

छिपा हुआ विज्ञान

बिजली क्या है?

आकाश में बिजली एक बड़ी चिंगारी होती है जो बादलों में आवेशयुक्त कणों से पैदा होती है.

तूफ़ान कणों को हिलाता है उससे (+) ऊपर उठता है, और (-) नीचे डूबता है.

(-) नीचे की ओर आकर्षित होते हैं. उससे करंट पैदा होकर बिजली चमकती है.

इन्हें खुद न करें!

1752 को अमरीकी बेंजामिन फ्रेंक्लिन ने तूफ़ान में पतंग उड़ाई. क्या पतंग की डोर से बिजली नीचे ज़मीन पर आ सकती है?

बिजली नीचे आई और नीचे सिरे पर लटकी चाभी में चिंगारी भी पैदा हुई. फ्रेंक्लिन खुशनसीब थे कि वो मरे नहीं!

फ्रेंक्लिन बिलकुल सही थे!

बेहद खतरनाक!

चिंगारियां उड़ीं

हम्फेरी डेवी ने फैराडे को अपना सहायक नियुक्त किया. 1813 में दोनों यूरोप के एक लम्बे दौरे पर गए. वैसे तो फैराडे डेवी के नौकर की हैसियत से गया था पर वो वहां कई प्रसिद्ध लोगों से भी मिला. वो आंद्रे एम्पेयर से मिला. एम्पेयर को पता था की विद्युत एक सर्किट में घूमती है. इटली में डेवी और फैराडे अलेस्संद्रो वोल्टा की लेबोरेटरी में गए. वोल्टा ने बैटरी का आविष्कार किया था. वोल्टा से पहले विद्युत केवल रगड़कर, घर्षण द्वारा ही पैदा की जा सकती थी जिसे एक "लेडीन जार" में इकट्ठा किया जाता था. किसी को भी लगातार बहता हुए करंट पैदा करना नहीं आता था, जिससे कमरे में लाइट जल सके और फिर कोई मशीन चलाई जा सके. अब वोल्टा की बैटरी से लोग पहली बार विद्युत के प्रयोग कर सकते थे.

हम्फेरी डेवी

माइकल फैराडे

अलेस्संद्रो वोल्टा

चांदी

जस्ता

नमकीन पानी में डूबा कागज़

वोल्टेइक-पाइल

घर्षण मशीन (दाएं)

चमड़े के कांच से रगड़ने से विद्युत चार्ज पैदा होता है

चार्ज धातु के कंघे में जाता है

लेडीन जार

कांच का बर्तन

धातु की गेंद

ढक्कन

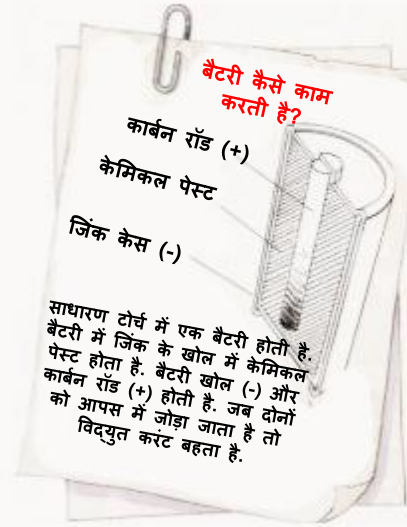
धातु की चेन

पन्नी

चार्ज एक गेंद से दूसरे गेंद पर उछल कर जार में इकट्ठा होता है

वोल्टेइक-पाइल : वोल्टा की गीली बैटरी में चांदी और जस्ते की चकत्तियों को नमकीन पानी में डूबे कागज़ से अलग-अलग किया गया था. उससे रासायनिक प्रक्रिया द्वारा विद्युत करंट बनता था.

चिंगारियों को इकट्ठा करना: डच शहर लेडीन के एक वैज्ञानिक ने 1745 में, लेडीन जार का आविष्कार किया. कांच के एक मर्तबान में उसने धातु की पन्नी (फॉयल) लगाई. अन्दर घर्षण मशीन चलाने से स्थिर विद्युत पैदा होती थी जो कूद कर जार में इकट्ठी होती थी. लेडीन जार में चार्ज संचित किया जा सकता था. वो दुनिया का पहला "कापेसिटर" था.

छिपा हुआ विज्ञान

खुद करो :

नीबू की बैटरी: नीबू में दो कट लगाओ. एक में तांबे की और दूसरे में जस्ते की पट्टी घुसाओ. दोनों पट्टियों को जोड़कर सर्किट बनाओ. धातु, अम्ल (एसिड) से प्रक्रिया करके विद्युत करंट पैदा करता है. उस करंट से एक छोटा बल्ब जल सकता है.

चार्ज! (आवेश)

रॉयल इंस्टिट्यूट लन्दन में प्रयोगशाल का सारा काम डेवी ने फैराडे पर छोड़ा था. दोनों ने मिलकर खदान मजदूरों के लिए एक "सेफ्टी लैंप" का आविष्कार किया. वे टेस्ट-टियूब में केमिकल्स से प्रयोग करते. वहां अक्सर विस्फोट भी होते थे! कुछ दिनों के लिए फैराडे वेल्स गया और उसने वहां लोहा बनते हुए देखा. क्योंकि वो लोहार का बेटा था इसलिए लोहे में फैराडे की बेहद रूचि थी.

1820 में डेवी एक रोमांचक खबर लेकर वापिस आए. डेनमार्क एक एक वैज्ञानिक हांस ओएरस्टेड ने चुम्बकत्व और विद्युत के बीच के रिश्ते को खोजा था. उसने एक चुम्बकीय सुई के पास, तार में से करंट पास किया. उससे चुम्बकीय सुई थिरकने लगी. उसके बाद फैराडे सोचने लगा – क्या वो चुम्बकों की मदद से बिजली पैदा कर सकता था?

डेवी-लैंप : किसी भी लपट से कोयले की खदान में आग लग सकती थी. इस लैंप की विशेषता उसकी धातु की गौज़ (जाली) थी जो लपट की गर्मी को ठंडा करती थी. उससे खदान में पैदा हुई मीथेन गैस में आग नहीं लगती थी और विस्फोट नहीं होते थे. इस सेफ्टी लैंप का नाम डेवी के ऊपर पड़ा. पर उसे बनाने में फैराडे ने बहुत मदद की थी.

छत पर रिसर्च : 1819 में फैराडे रॉयल इंस्टिट्यूट की छत पर एक प्रयोग करने के लिए चढ़ा. उसने चिमनी से एक तार बाँधा और फिर उसे नीचे प्रयोगशाला में लाया. तूफ़ान में बिजली चमकने से पैदा हुए आवेश से, नीचे प्रयोगशाला में रखा लेडीन जार विद्युत से चार्ज हो गया.

ओएरस्टेड की सुई

हांस ओएरस्टेड अपने छात्रों को बैटरी से करंट बहा कर दिखा रहे थे. उस तार के पास ही एक चुम्बकीय सुई पड़ी थी. जब तार में करंट बहा तो चुम्बकीय सुई पर उसका असर हुआ और वो थिरकने लगी.

छिपा हुआ विज्ञान

चुम्बकीय ध्रुव

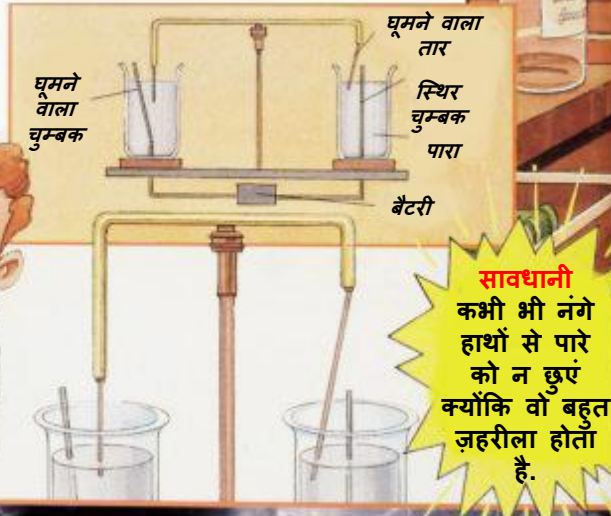
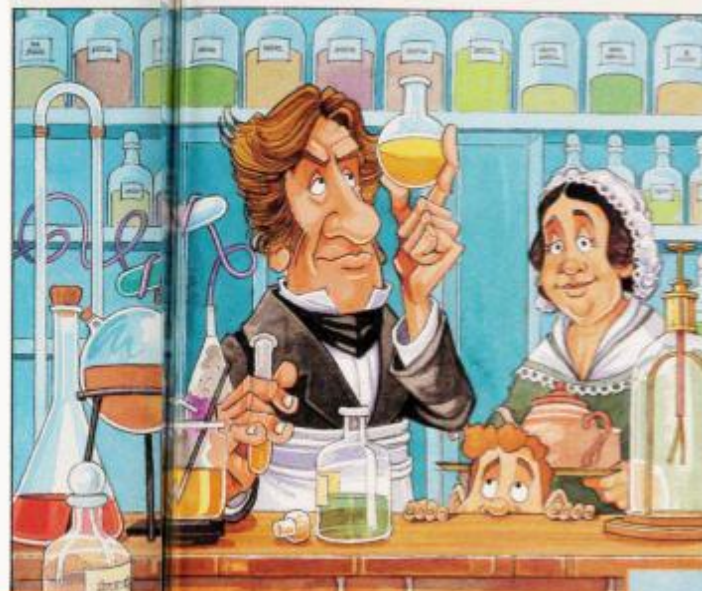
पृथ्वी एक चुम्बक है. कुछ धातु भी चुम्बक होते हैं. अगर एक छड़ चुम्बक को लटकाया जाए तो वो कुछ देर घूमेगा और फिर उसका एक सिरा उत्तरी-ध्रुव की तरफ होगा. चुम्बक के सिरों को नार्थ (N) या साउथ (S) ध्रुव (पोल) कहा जाता है.

सम ध्रुव एक-दूसरे को आकर्षित करते हैं. असम ध्रुव एक-दूसरे को विकर्षित करते हैं.

पहला विद्युत मोटर!

चुम्बक और बैटरी के अलावा फैराडे के दिमाग में और भी चीज़ें घूम रही थीं. 1821 में उसने अपनी प्रेयसी सारा बर्नार्ड से शादी की. फिर वे दोनों रॉयल इंस्टिट्यूट के कमरों में ही रहने लगे.

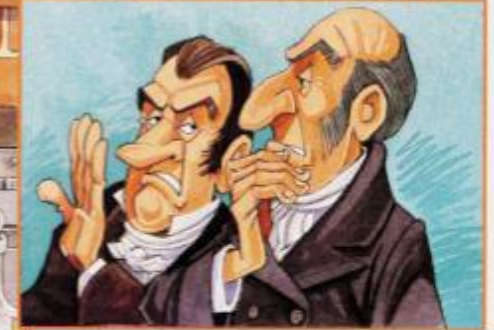
"चुम्बकत्व" के बारे में जो जानकारी उपलब्ध थी उसके बारे में फैराडे से एक लेख लिखने को कहा गया. तब फैराडे के दिमाग में एक नया विचार आया. वो सितम्बर 1821 में अपनी लेबोरेटरी में वापिस गया और वहां उसने बहुत सावधानी से अपने प्रयोग को जमाया. उसमें कॉर्क, तार, कांच के मर्तबान, पारा, चुम्बक और वोल्टा की बैटरी शामिल थीं. उसने सारा और अपने भतीजे जॉर्ज को समझाया कि बिजली के करंट से एक "चुम्बकीय" तार ज़रूर घूमेगा. फिर उसने पूरे प्रयोग को बैटरी से जोड़ा. और कमाल! वो तार चुम्बक के चारों ओर घूमने लगा. वो देखकर जॉर्ज और फैराडे ख़ुशी से नाचने लगे! वो दुनिया का पहला विद्युत-मोटर था!

फैराडे का पहला विद्युत-मोटर

सावधानी
कभी भी नंगे हाथों से पारे को न छुएं क्योंकि वो बहुत ज़हरीला होता है.

छिपा हुआ विज्ञान

बिजली का सर्किट

बल्ब
स्विच
बैटरी

बिजली सिर्फ सर्किट में ही बहती है. सर्किट टूटने से उसमें बिजली बहना बंद हो जाएगी. लाइट-स्विच ऐसा करता है. स्विच एक तरफ दबाने से सर्किट टूट (OFF) जाता है. दूसरी तरफ दबाने से सर्किट (ON) हो जाता है.

पहला विद्युत-मोटर : कांच के दो बर्तनों से बिजली का सर्किट तैयार होता है. दोनों बर्तनों में एक-एक चुम्बक था. जब बैटरी का करंट सर्किट में से बहा तब मुक्त तार, स्थिर चुम्बक के चारों ओर घूमने लगा.

बेकार की लड़ाई : विद्युत मोटर की फैराडे की खोज ने उसे बहुत प्रसिद्ध बनाया और फिर हम्फेरी डेवी उससे जलने लगे. डेवी ने अफवाह फैलाई कि फैराडे ने वो आईडिया एक अन्य वैज्ञानिक विलियम वोल्लास्टन से चुराया था. पर यह बात गलत थी.

तारों का खेल!

डेवी से लड़ाई का फैराडे को दुःख हुआ. डेवी, फैराडे से लगातार एक नौकर का व्यवहार करते रहे. पर फैराडे ने विलियम वोल्लास्टन से मित्रता की. फिर वोल्लास्टन, एम्पेयर और अन्य वैज्ञानिकों ने फैराडे को बधाई के पत्र भेजे. फैराडे दंपत्ति, लेबोरेटरी के ऊपर ही रहते थे. लेबोरेटरी में से उन्हें चिंगारियां दिखाई देती थीं और विस्फोट की आवाजें आती थीं. 1823 में एक धमाके ने एक नए आविष्कार का आगाज़ किया. फैराडे ने पहली बार क्लोरीन गैस को तरल में बदला था. फैराडे को रॉयल इंस्टिट्यूट में लेक्चर देने में बहुत मज़ा आता था. वहां पर लोग खुलकर अपने विचारों का आदान-प्रदान करते थे. "हम लोगों के घरों को चमका सकते हैं," फैराडे ने ख़ुशी-ख़ुशी एक पत्र में लिखा. वो तार की कुंडलियों और बैटरी से प्रयोग कर रहा था. उसने विलियम स्टर्जन के काम को 1825 में और अमरीकी वैज्ञानिक जोसफ हेनरी के शोध को 1829 में पढ़ा था जिसमें उन्होंने लोहे एक भारी वज़न को उठाने के लिए विद्युत-चुम्बक बनाए थे.

विद्युत-चुम्बक कुर्सी : फैराडे ने तांबे के तार को एक U आकार के लोहे के टुकड़े पर बाँधकर एक शक्तिशाली विद्युत-चुम्बक बनाया. बहुत भारी होने के कारण उसने उसे एक कुर्सी पर रखा. तार में बिजली बहने से लोहे का टुकड़ा एक चुम्बक बन जाता था.

विद्युत-चुम्बक से स्क्रैप-यार्ड में लोहे का मलबा उठाया जाता है. विद्युत-चुम्बक को एक बड़ी ऊंची क्रेन से लटकाया जाता है.

बिजली बहने पर विद्युत-चुम्बक काम करता है. बड़े चुम्बकों से एक कार उठ सकती है. कार में लोहे की सभी चीज़ें चुम्बक की ओर आकर्षित होंगी.

छुपा हुआ विज्ञान

विद्युत-चुम्बक

अगर विद्युत एक मुड़े गोल तार में बहती है तो करंट से चुम्बकत्व बढ़ जाता है. तार के कई छल्लों से कुंडली (काईल) बनती है. उससे चुम्बकत्व की शक्ति और बढ़ जाती है. जब किसी काईल को लोहे पर बाँधा जाता है और उसे बिजली के करंट से जोड़ा जाता है तो फिर वो एक विद्युत-चुम्बक बन जाता है. करंट बंद होने से चुम्बकत्व ख़त्म हो जाता है.

फैराडे के **क्रिसमस लेक्चर** बच्चों के बीच बहुत लोकप्रिय हुए. वो अपने दर्शकों को चिंगारियों और आर्क लैंप की रोशनी से चकाचौंध करता था. बाद में बच्चों को घरों में बिजली के बल्ब भी दिखे.

स्विच ऑन!

इसाई धर्म में विश्वास फैराडे की ज़िन्दगी में बहुत अहम रखता था. उसके अनुसार प्रकृति में हरेक चीज़ एक-दूसरे से रहस्यमय तरीके से जुड़ी हुई थी. विद्युत से चुम्बक बन सकता था. फिर क्या चुम्बक से विद्युत करंट बन सकता था? अगस्त 1831 में फैराडे ने उसे सिद्ध किया. उसने लोहे के एक छल्ले में विपरीत सिरों पर दो लम्बे तार, गोल-गोल बांधे. फिर उसने तारों को एक कंपास सुई से छुआ. तारों के छूने से सुई थिरकी. ऐसा लगा जैसे करंट "कूदा" हो. पहली कुंडली ने दूसरी में करंट शुरू किया था. इससे इलेक्ट्रो-मैग्नेटिक इंडक्शन की सम्भावना जगी. फिर अक्टूबर तक फैराडे ने विद्युत जनरेटर बना लिया.

इंडक्शन रिंग

फैराडे ने 15-सेमी व्यास के लोहे के छल्ले पर 36-मीटर लम्बे तांबे के तार की दो कुंडलियाँ बाँधी. उसने सुतली से उन्हें इंसुलेट किया. करंट के एक दिशा में बहने से चुम्बकीय सुई एक दिशा में घूमती. करंट के दूसरी दिशा में बहने से सुई उलटी दिशा में घूमती.

वफ़ादारी : 1927 में फैराडे को लन्दन की नई यूनिवर्सिटी में प्रोफेसर की नौकरी का ऑफर मिला. पर उसने साफ़ मना कर दिया. 14 सालों में उसने रॉयल इंस्टिट्यूट में बहुत कुछ सीखा था. इसलिए वो वहीं रहा.

चुम्बक को घुमाना : 17 अक्टूबर 1831 में फैराडे ने एक चुम्बक को एक कुंडली के अन्दर घुमाया. फिर से कंपास सुई घूमी. उसने विद्युत पैदा करने का एक नया तरीका खोज निकला था.

छुपा हुआ विज्ञान

पहली कुंडली में करंट बहने से उसमें इलेक्ट्रो-मैग्नेटिक फील्ड स्थापित होती है. उस चुम्बकत्व से दूसरी कुंडली में तेज़ करंट पैदा होता है जिससे कंपास सुई घूमती है.

पहला जनरेटर!

फैराडे को पता था मशीनों को चलाने के लिए ऊर्जा चाहिए. इसलिए उसने अपने सहायक चार्ल्स एंडरसन से एक मशीन का हैंडल घुमाने को कहा. उससे तांबे की चकती एक U आकार के चुम्बक में तेज़ी से घूमी. जब इससे फैराडे ने कंपास-सुई को घूमकर एक नई स्थिति में रुके हुए देखा तो वो बेहद खुश हुआ. इससे स्पष्ट हुआ कि करंट लगातार बह रहा था. तांबे की घूमती चकती एक जेनरेटर बन गई थी. जब तक चकती चुम्बकों के बीच घूमती रहती वो विद्युत पैदा करती रहती. एक दिन शायद वो फैक्ट्री और मशीने चलाने लायक विद्युत भी पैदा करे. यह एक गज़ब की शुरुआत थी. फैराडे को भी अभी उसकी पूरी सम्भावना नहीं पता थी.

एंडरसन, क्या तुम्हें उसका मतलब पता है?

छिपा हुआ विज्ञान

जनरेटर

तांबे की चकती

सर्किट

तार के ब्रश

चुम्बक

जब तक तांबे की चकती U चुम्बक में घूमती रही तब तक सर्किट में करंट बहता रहा. करंट एकत्रित करने के लिए फैराडे ने घूमती चकती पर तार के ब्रश लगाए. ब्रश, घूमती चकती से करंट खींच लेते थे.

तांबे की चकती

कंपास सुई

U चुम्बक

अपने क्षेत्र में प्रथम

फैराडे अपनी लेबोरेटरी में ही सबसे ज्यादा खुश रहता था. काम करते हुए वो अक्सर एक पैर पर कूदता था और कोई धुन गुनगुनाता था. उसे अब यह पक्का पता था कि चुम्बक, स्थिर विद्युत, और विद्युत करंट सभी "बल के क्षेत्र" बनाते थे. उसने एक कार्ड पर चुम्बक द्वारा लोहे के बुरादे के बने नमूनों का अध्ययन किया. उसे अपने दिमाग में सभी जगह विद्युत-चुम्बक "क्षेत्र" दिखाई देते थे. उसे हवा में जहाँ चिड़िये और पतंगे उड़ती थीं वहां भी "क्षेत्र" दिखाई देते थे. "बल-क्षेत्र" की अवधारणा फैराडे से ही शुरू हुई. जब फैराडे काम नहीं कर रहा होता तो वो अपना समय परिवार के साथ बिताता और छुट्टियों में समुद्र के किनारे जाता.

चार्ल्स एंडरसन फौज के रिटायर्ड सारजेंट थे. वो बहुत आज्ञाकारी थे. अक्सर वो पूरी रात लेबोरेटरी में बिताते थे क्योंकि फैराडे उनसे घर जाने के लिए कहना भूल जाता था!

फैराडे को अपने भतीजी, भांजियों के साथ खेलना बहुत पसंद था. उनका दिल रखने के लिए फैराडे ने एक चार पहियों वाली *वेलोसिपेड* - साइकिल बनाई जिसे वो अक्सर हम्पस्टेड हीथ में चलाता था.

आओ, वेलोसिपेड में सवारी करो. पेडल को धक्का देने से गाड़ी आगे बढ़ेगी.

वेलोसिपेड

छुपा हुआ विज्ञान

विद्युत-चुम्बक "क्षेत्र"

लोहे का बुरादा चुम्बक "क्षेत्र" की उपस्थिति बताता है. जब करंट नहीं बहता है तो बुरादा बेतरतीब तरीके से इधर-उधर फैला रहता है.

जब करंट बहता है तो लोहे का बुरादा एक गोलाकार नमूना बनाता है. बुरादा विद्युत-चुम्बक "क्षेत्र" को दर्शाता है.

बिजली-उत्पादन

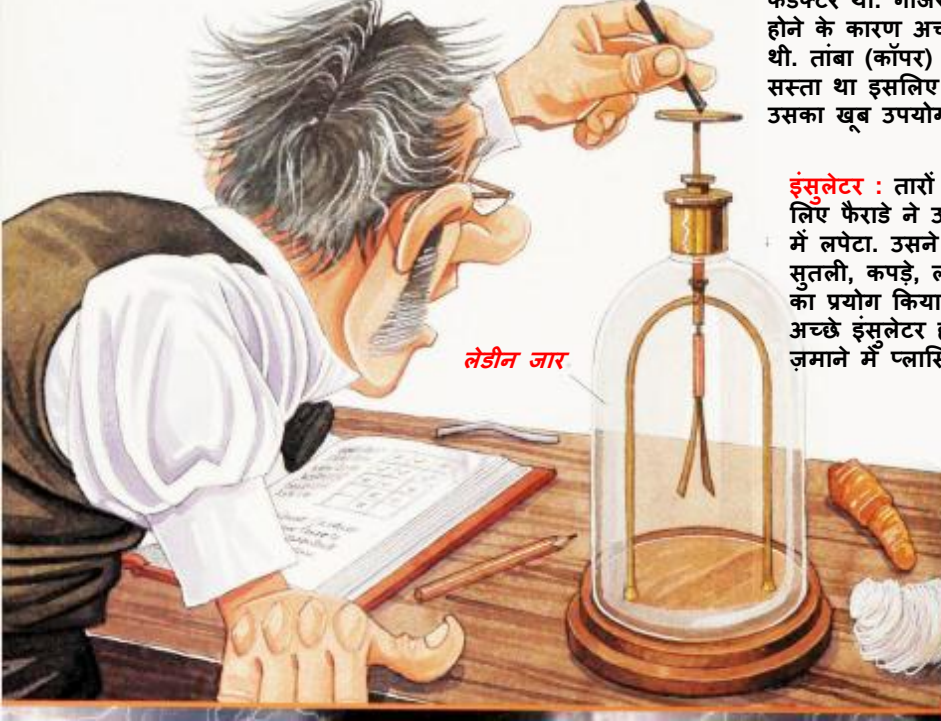
फैराडे द्वारा जनरेटर बनाने के बाद अन्य आविष्कारकों ने बड़े-बड़े जनरेटर बनाए जो भाप के इंजन से चलते थे. विद्युत मोटर कैसे चलता है? फैराडे ने वो समझाया था. पर मशीनों के लिए बड़े मोटर बनाने का काम उसने अन्य लोगों के लिए छोड़ दिया. उनका निर्माण 1870 में, फैराडे की मृत्यु के बाद ही हुआ.

फैराडे ने अपने जीवन में विद्युत बल्ब नहीं देखे थे पर उसे यह पता था कि विद्युत बल्ब कैसे काम करेगा. फैराडे ने जब पतले तारों में बिजली बहाई थी तो उसने उन्हें गर्म होते और दमकते हुए देखा था. उन तारों से बहुत तेज़ रोशनी निकलती थी. वो रोशनी सिनेमाघरों के लिए ठीक थी पर घर में पढ़ने की लाइट के लिए वो बहुत तेज़ थी. रात में फैराडे गैसलाइट या मोमबत्ती जलाता था. सबसे पहला लाइट-बल्ब जो देर तक बिना फटे जला 1870 में ब्रिटेन में जोसफ स्वान ने, और थॉमस एडिसन ने अमेरिका में बनाया.

फैराडे नियमित रूप से अपनी नोटबुक में लिखता था. उसे पता था कि उम्र बढ़ने के साथ उसकी याददाश्त कम होगी. उसने कुछ नए शब्द इजाद किये जैसे - एनोड, कैथोड और इलेक्ट्रोड जिन्हें हम आज भी उपयोग करते हैं.

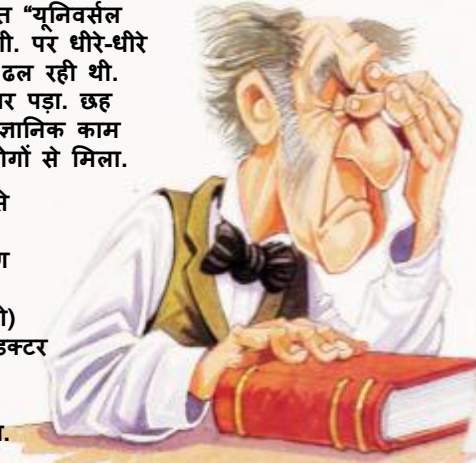
फैराडे आर्क-लैंप से प्रयोग करते हुए

ज़बरदस्त खोजें!

1839 में फैराडे बहुत अधिक काम करने से बीमार पड़ गया. जब वो वापिस काम पर गया तो उसने एक बहुत बड़े चुम्बक से प्रकाश को मोड़ने की कोशिश की. उसने सूरज से भी बिजली बनाने का प्रयास किया. उसमें वो सफल नहीं हुआ. पर बाद में उसके इस आईडिया से ही फोटो-इलेक्ट्रिक सेल बने और सोलर-पॉवर चमकी. वो लगातार कंडक्टर और इंसुलेटर को टेस्ट करता रहा. बिजली बहुत खतरनाक होती है और उससे फैराडे कई बार जला और उसे शॉक लगे. उसे खुद खोजकर निकालना था कि वो अपने उपकरणों को कैसे इंसुलेट करे जिससे उनमें बिजली सुरक्षित ढंग से बह सके. इसके लिए उसे तारों को कपड़े, सुतली और अन्य चीज़ों में लपेटना पड़ता था.

लेडीन जार

काम का बोझ : फैराडे को लगा कि उसके चारों ओर ऊर्जा थी – ब्रह्माण्ड में भी. उसे लगा कि विद्युत "यूनिवर्सल एनर्जी" का रहस्य खोलेगी. पर धीरे-धीरे फैराडे की खुद की ऊर्जा ढल रही थी. बहुत मेहनत से वो बीमार पड़ा. छह सालों तक उसने कोई वैज्ञानिक काम नहीं किया और न ही लोगों से मिला.

कंडक्टर्स : फैराडे ने सबसे अच्छे कंडक्टर खोजने के लिए लेडीन जार से प्रयोग किए. चांदी एक अच्छा कंडक्टर था. गाजर (गीली) होने के कारण अच्छा कंडक्टर थी. तांबा (कॉपर) क्यूंकि सस्ता था इसलिए उसने उसका खूब उपयोग किया.

इंसुलेटर : तारों को इन्सुलेट करने के लिए फैराडे ने उन्हें अलग-अलग चीज़ों में लपेटा. उसने चमड़ा, पार्चमेंट, सुतली, कपड़े, लकड़ी और पंखों तक का प्रयोग किया. प्लास्टिक बहुत अच्छे इंसुलेटर होते हैं. पर फैराडे के ज़माने में प्लास्टिक थी ही नहीं.

विद्युत करंट

विद्युत करंट असल में इलेक्ट्रॉन्स की एक बाढ़ होती है. अक्सर इलेक्ट्रॉन्स अलग-अलग दिशाओं में घूमते हैं. जब बैटरी को तांबे के तार से जोड़ा जाता है तो वो तार में सभी इलेक्ट्रॉन्स को, एक ही दिशा में करंट जैसे धकेलती है. तार के ऊपर का इंसुलेशन, इलेक्ट्रॉन्स को भागने से रोकता है.

दुबारा लेक्चर : 1850 में ब्रिटेन का सबसे प्रसिद्ध वैज्ञानिक दुबारा से लेक्चर देने में व्यस्त हुआ. उसने चेतावनी दी कि बहुत से बच्चे विज्ञान नहीं सीख रहे थे.

खतरा! बिजली से न खेलें!

प्रयोग करते समय 1.5 वोल्ट की बैटरी का ही उपयोग करें. ऊंचे वोल्टेज से चमड़ी जल सकती है और उसके झटके से मौत भी हो सकती है! विद्युत प्रयोगों में हमेशा टीचर की मदद लें.

भविष्य – फैराडे के नाम

फैराडे को कई सम्मान और पुरुस्कार मिले. वो चाहता था कि लोग उसे *सर फैराडे* की बजाय सिर्फ *मिस्टर फैराडे* ही बुलाएँ. 25 अगस्त 1867 को उसका देहांत हुआ.

उसके 15 साल बाद थॉमस एडिसन न्यू-यॉर्क सिटी की सड़कों को लाइट-बल्ब से चमका रहा था. जो अचरज फैराडे ने संभव किये थे वो उन्हें देखने के लिए जीवित नहीं रहा जैसे – विद्युत ट्रेन, कंप्यूटर और टेलीविज़न.
"अपनी कल्पना को उड़ान दो," उसने 1858 में लिखा, "उसे सिद्धांतों का सहारा दो, और प्रयोगों का रास्ता दिखाओ."
अर्नेस्ट रुथरफोर्ड और अल्बर्ट आइंस्टीन ने फैराडे को विद्युत का महान आविष्कारक बताया.

"ऐसे ज्ञान का क्या फायदा?" एक महिला ने फैराडे से एक बार पूछा. "मैडम," फैराडे ने उत्तर दिया, "एक नवजात शिशु का क्या फायदा है?"

रॉयल उपहार : महारानी विक्टोरिया ने फैराडे को रहने के लिए हम्पटन कोर्ट में एक मकान दिया. 1858 से लेकर अपनी मृत्यु तक फैराडे उसी में रहा.

छुपा हुआ विज्ञान

पॉवर स्टेशन से घर तक

ट्रांसफार्मर, विद्युत को 22,000-वोल्ट से 700,000-वोल्ट तक ऊंचा करते हैं, जिससे कि उसे तारों द्वारा पूरे देश में भेजा जा सके. बाद में अन्य स्टेप-डाउन ट्रांसफार्मर विद्युत को 110 या 220 वोल्ट तक नीचे लाते हैं जिससे वो घर में उपयोग के लिए सुरक्षित हो. ट्रांसफार्मर रचने का श्रेय फैराडे को जाता है.

आज की कई नई टेक्नोलॉजी फैराडे के कारण ही संभव हुई.